

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA



Nome da tecnologia:

Cultivar de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo preto - "BRS Esteio"

Ano de avaliação da tecnologia: **2019**

Unidade: **Embrapa Arroz e Feijão**

Responsáveis pelo relatório: ***Osmira Fátima da Silva***

Alcido Elenor Wander

Carlos Magri Ferreira

Leonardo Cunha Melo

Santo Antônio de Goiás, janeiro de 2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1 IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1 Nome/Título

Cultivar de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo preto - "BRS Esteio"

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa:

Eixo de impacto do VI PDE

- ✓ Avanço na busca da Sustentabilidade Agropecuária
Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia
- ✓ Suporte à melhoria e Formulação de Políticas Públicas
- ✓ Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
- ✓ Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

A BRS Esteio é uma cultivar de feijoeiro-comum com tipo de grão comercial preto, apresentando ciclo normal (de 85 a 94 dias da emergência à maturação fisiológica), alto potencial produtivo, as plantas são arbustivas, com hábito de crescimento indeterminado tipo II. Com relação à arquitetura de plantas, a BRS Esteio é ereta e tem boa resistência ao acamamento, sendo adaptada a colheita mecânica, inclusive direta, grãos de forma elíptica semicheia, sem brilho, com qualidades culinárias demandadas pelo mercado. Com relação às características de qualidade tecnológica e industrial dos grãos possui uniformidade de coloração e do tamanho de grãos e a massa média de 100 grãos de 24 gramas, semelhante ao da cultivar IPR Uirapuru, superior aos da BRS Esplendor (21 gramas) e BRS 7762 Supremo (23 gramas) e inferior aos da BRS Campeiro (26 gramas). O tempo médio de cocção da BRS Esteio é de 29 minutos, pouco superior ao apresentado pelas testemunhas (26 e 27 minutos em média). Com relação ao teor médio de proteína da BRS Esteio, este foi ligeiramente inferior, 20,3%, contra 22,9% das testemunhas. A cultivar apresenta resistência a nove patótipos do fungo causador da antracnose, ao mosaico-comum e tolerante à murcha de fusário e crestamento bacteriano comum e nas características, alto potencial produtivo (COMUNICADO TÉCNICO, 2013). A BRS Esteio foi registrada para as épocas das "águas", "seca" e "inverno" nos Estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro; para as épocas das "águas" e "seca" nos Estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul; e para a época das "águas" nos Estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e Paraíba.

A BRS Esteio originou-se do cruzamento entre as linhagens FT85-113 / POT 51 realizado em 1992, na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás. Em 1993 a geração F2 da população foi semeada em campo, na safra da seca. Na safra das águas/1993 foi realizado o avanço da geração F3, com seleção para antracnose, ferrugem e crestamento bacteriano comum. Em 1994, a geração F4 foi semeada na safra das águas e foi feita seleção massal para resistência a antracnose. Em 1995, a população F5 foi semeada na safra do inverno e novamente foi realizada seleção massal para resistência a antracnose. Na geração F6 foi feita a seleção massal baseada em resistência à antracnose, crestamento bacteriano comum e ferrugem, na safra das águas de 1995. No ano de 1996 a geração F7 foi semeada na safra de "inverno" e realizada a seleção de plantas individuais, sendo selecionada a linhagem LM 96201083, que participou de ensaios com repetições, nos quais foram realizadas avaliações de produtividade de grãos e de outras características de importância, como reação a doenças, arquitetura de plantas etc. No ano de 2001, esta linhagem participou no Ensaio Preliminar Preto (EPL), em delineamento de blocos aumentados de Federer com parcelas de duas linhas de quatro metros, juntamente com mais 111 linhagens e quatro testemunhas, conduzido em sete locais: Santo Antônio de Goiás (GO), Seropédica (RJ), Ponta Grossa (PR), Lavras (MG), Passo Fundo (RS), Londrina (PR) e Pelotas (RS). Em 2003, foi avaliada no Ensaio Intermediário (EI) com mais 26 linhagens e cinco controles, em blocos ao acaso com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros, conduzido em sete ambientes: Santo Antônio de Goiás (GO) na época do "inverno", Ponta Grossa (PR) na época das "águas" e da "seca", Lavras (MG) na época de "inverno", Sete Lagoas (MG) na época da "seca", Simão Dias (SE) na época das "águas" e Seropédica (RJ) na época de "inverno". Em 2004 as análises conjuntas dos dados de produtividade de grãos e outras características agronômicas permitiram que a linhagem LM 96201083 fosse promovida para ser avaliada no Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU), com a denominação pré-comercial de CNFP 10104.

Os ensaios de VCU são conduzidos no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de quatro fileiras de 4 m, utilizando as tecnologias recomendadas para os diferentes ambientes e sistemas de cultivo. Nos anos de 2005, 2006, 2008, 2009 e 2010, a linhagem CNFP 10104 foi avaliada em 77 ensaios com tendo como testemunhas as cultivares BRS Valente, BRS 7762 Supremo, BRS Esplendor, BRS Campeiro e IPR Uirapuru. Considerando as épocas de semeadura de "inverno" no Mato Grosso e Rio de Janeiro, semeadura das "águas" em Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e São Paulo, semeadura do "inverno" e "seca" no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, das "águas" e da "seca" em Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul e semeadura das "águas", "seca" e "inverno" em Goiás e Distrito Federal, obteve-se a produtividade média de 2.529 kg ha⁻¹ com a cultivar BRS Esteio (CNFP 10104), sendo que a média das testemunhas foi de 2.324 kg ha⁻¹. Detalhando os resultados dos VCUs por região observou-se que a BRS Esteio apresentou superioridade em relação às testemunhas acima de 10% nas épocas das "águas" e da "seca" na Região I (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul), com destaque para os 20,2% de superioridade apresentados na época de "inverno" na região II (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Tocantins e Maranhão). Na época das "águas" e da "seca" na região II, a cultivar BRS Esteio apresentou produtividade inferior a das testemunhas. Entretanto, optou-se por fazer a indicação desta cultivar para essas épocas pela baixa disponibilidade de sementes de cultivares mais antigas. Dessa forma, tem-se mais uma opção para o produtor. De modo geral, a BRS Esteio apresentou 14,1% de superioridade em relação à média das testemunhas na região I, 5,5% na região II e 1,7% na região III (Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Piauí).

O potencial produtivo da BRS Esteio, obtido a partir da média dos cinco ensaios em que essa cultivar apresentou as maiores produtividades, foi de 4.702 kg ha⁻¹. Essa estimativa demonstra que a cultivar tem potencial genético elevado e que se o ambiente for favorável e existirem boas condições de cultivo, altas produtividades podem ser alcançadas.

A cultivar BRS Esteio, sob inoculação artificial, é resistente ao vírus do mosaico comum e aos patótipos 65, 81, 89 e 453 de *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causal da antracnose. Nos ensaios de campo mostrou-se moderadamente resistente a antracnose e ferrugem e moderadamente suscetível a murcha de fusário. Entretanto, mostrou-se suscetível a mancha angular, crestamento bacteriano comum e vírus do mosaico dourado (COMUNICADO TÉCNICO, 2013).

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 2002

1.5. Ano de Lançamento: 2012

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia: Não se aplica

1.7. Ano de início da adoção: 2014

1.8. Abrangência da adoção:

Nordeste	Norte	Centro Oeste	Sudeste	Sul
AL X	AC	DF X	ES X	PR X
BA X	AM	GO X	MG X	RS X
CE X	AP	MS X	RJ X	SC X
MA X	PA	MT X	SP X	
PB X	RO			
PE X	RR			
PI X	TO X			
RN X				
SE X				

1.9. Beneficiários

São beneficiários todos os agentes da cadeia produtiva.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

O feijão é um componente protéico básico da alimentação diária do brasileiro.

A taxa anual de crescimento do consumo do feijão projetada indica tendência de redução de 0,9% ao ano para a próxima década. O consumo médio anual do Brasil tem sido de cerca de 3,0 milhões de toneladas (somando feijão-comum e caupi), exigindo pequenas quantidades de importação de feijão-comum (MAPA, 2018).

Segundo estimativas da Embrapa Arroz e Feijão (2019), o consumo médio aparente *per capita* de feijão-comum em 2018 foi de 15,3 kg/hab/ano. Considerando o período de 1996-2018, percebe-se um declínio no consumo aparente *per capita*, depois de ter chegado a 18,8 kg/hab, em 1996.

As preferências dos brasileiros variam de uma região para outra, quanto à cor, tipo de grão e qualidade culinária. Em 2017, a produção nacional de feijão-comum está assim composta: 15,2% de tipo de grão preto, 63,2% de grão tipo cores (destaque para o tipo carioca) e 21,6% de feijão macassar (caupi) (CONAB, 2017). Entretanto, a produção do feijão tipo de grão comercial preto corresponde a cerca de 540 mil toneladas. Atualmente, esse volume não é suficiente para atender a demanda de consumo interno de feijão preto, sendo necessária a importação anual que tem se situado entre 150 e 300 mil toneladas (MAPA, 2018). O feijão preto é responsável por 83,3% do total de feijão importado, seguido pelo branco (7,7%) e outros (9,0%) (CONAB, 2016).

A quase totalidade das importações de feijão preto continua sendo ofertada pela Argentina, apesar de terem sido abertos outros mercados de importação, como o chinês, por exemplo.

No período de janeiro a julho/2016, segundo divulgação da CONAB, o Brasil importou 129.426 toneladas de feijão, sendo que 83,3% representa o feijão preto, ou seja, 107,781 mil toneladas, assim distribuídas: da Argentina o Brasil importou 89.081 toneladas; da China, 10.266 toneladas e da Bolívia, 8.312 toneladas. Isso ocorreu devido à escassez do produto, em decorrência, principalmente das variações climáticas no Sul do país, que provocaram perdas na colheita do feijoeiro, afetando as produtividades.

O feijoeiro é cultivado em três épocas de plantio (primeira safra: “águas”; segunda safra: “seca” e terceira safra: “inverno” ou “irrigada”), nos mais variados tipos de solos, clima, sistemas de cultivo, ou seja, solteiro, consorciado e intercalado.

A cadeia produtiva do feijão no Brasil apresenta baixo nível organizacional e algumas peculiaridades: a) vasta dispersão geográfica e temporal da produção, uma vez que ela ocorre praticamente o ano todo, tornando-se quase impossível caracterizar um período de entressafra; b) pouca importância dos estoques reguladores, pois o produto não é armazenado por períodos longos; c) mudança na estrutura de comercialização varejista de alimentos; d) mudanças no hábito alimentar da população, ocasionando decréscimo no consumo desse produto; e e) baixa diversificação na indústria de alimentos. Na cadeia produtiva, a cultivar BRS Esteio interfere diretamente no segmento da produção, com o aumento da produtividade.

Segundo a Embrapa Arroz e Feijão (2019), no ano agrícola 2018, no Brasil, no total das três safras de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), foram colhidos 1,5 milhão de hectares com uma produção de 2,2 milhões de toneladas e produtividade média de 1.496 kg ha⁻¹. Ainda, na média dos anos 2016, 2017 e 2018, a soma das safras “das águas” e “seca” do feijoeiro-comum representam 78,6% e 87,6%, da produção e da área total colhida, respectivamente.

Os principais elos que compõem a cadeia do feijão são os fornecedores dos diferentes tipos de insumos (antes da porteira), produtores (dentro da porteira) e empacotadores, atacadistas, varejistas e consumidores (fora da porteira).

Devido às características de produção, podem ocorrer bruscas e momentâneas alterações de preços no mercado, conseqüentemente, oscilações na quantidade produzida. Segundo Silva e Wander (2013), no Estado do Paraná, grande reduto da produção de feijão-comum, a área total de feijão preto é de 220,322 mil hectares colhidos e ranqueados entre os pequenos produtores que participam com 32%, os médios, 33% e os grandes, 35%.

As operações na agroindústria do feijão, basicamente se restringem à limpeza, classificação e ao empacotamento. O processamento diversificado e a geração de produtos industrializados, à base de feijão estão sendo viabilizados. No entanto, o futuro depende da superação de fatores que têm limitado o uso do produto manufaturado. Dentre esses fatores, se destacam o preço e a escassez de estudos a respeito das características que devem ter a matéria-prima para que as indústrias elaborem seus produtos com mais economia e qualidade.

O segmento agroindustrial é composto por empacotadores e indústrias de processamento. Estas processam o feijão e o vendem enlatado ou semi-pronto, mas os empacotadores tradicionais são maioria, tendo em vista o hábito do brasileiro de adquirir o feijão *in natura*, apenas empacotado (WANDER & SILVA, 2014).

Para o setor de comercialização, observa-se que os supermercados continuam aumentando sua participação, enquanto as feiras mantêm apesar de ser baixa quantidade em relação ao total, tem sua importância social e cultural na comercialização, principalmente de produtos gerados na agricultura familiar. Com relação ao consumidor brasileiro, este tem uma ávida preferência pelo feijão com rápido cozimento e com caldo grosso, características normalmente encontradas em produto recém-colhido. Além disso, outros fatores como sabor, preferência, coloração do grão influenciam a escolha na hora da compra. Com essas referidas características que se alinham a qualidade do produto, a cultivar BRS Esteio, atualmente, se encontra no rol da preferência do consumidor.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Metodologia do excedente econômico: Sim (X) Não ()

O presente relatório contempla a análise de viabilidade socioeconômica da cultivar BRS Esteio, lançada em 2012, mas com início de adoção em 2014. Essa cultivar foi indicada para os Estados das Regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste, Região Nordeste e para o Estado do Tocantins, na Região Norte.

A cultivar BRS Esteio também é avaliada tendo como comparação a tecnologia antecessora, a cultivar BRS Esplendor, indicada em 2009, para as regiões Centro-Oeste e Sul e para os Estados de São Paulo, Sergipe, Pernambuco e Rondônia. Essa análise tem como objetivo principal avaliar o impacto da cultivar BRS Esteio sob o âmbito econômico, segundo metodologia desenvolvida por Ávila et al. (2008), visando sua contribuição para o agronegócio do feijão, nas regiões em que ela é recomendada, na média das safras das “águas” e “seca”, em plantio direto, dos anos agrícolas 2015 a 2019.

O levantamento da área de adoção da tecnologia, foi realizado com base nas informações de pesquisa da Embrapa Arroz e Feijão, de dias de campo, feiras realizadas no Sul do Brasil e dados de produtores de sementes fornecidos pela Secretaria de Inovação e Negócios (Escritórios de Negócios de Ponta Grossa e Goiânia) e de diagnóstico socioeconômico/entrevistas a produtores da agricultura familiar e empresarial, na média dos cultivos nas “águas e “seca”.

Na safra 2014/2015, ou seja, para o ano agrícola de 2015 foi estimada uma área de adoção equivalente a 1.000 hectares cultivados na área de abrangência da BRS Esteio, em seu primeiro ano de acompanhamento em lavouras. Infere-se que nessa safra, a cultivar BRS Esteio ainda, se encontrava em fase inicial de adoção, em lavouras.

No Estado do Paraná, em out/2015, foi realizado um diagnóstico junto aos produtores da BRS Esteio e BRS Esplendor, visando análise de impacto socioeconômico, para a região dos Campos Gerais, envolvendo os municípios de Araucária, Prudentópolis/Ipiranga/Guamiranga, Fernandes Pinheiro, Ponta Grossa/Guaragi/Tibagi. Esse diagnóstico evidenciou a importância da produção de feijão-comum tipo preto nas safras das “águas” e “seca”, sendo que as cultivares IPR Uirapurú, IPR Inhambú, IPR Tuiuiú e BRS Esplendor até então, foram as mais utilizadas pelos produtores naquela região. Também,

evidenciou-se a expectativa dos produtores por maior lucratividade com a nova tecnologia, a BRS Esteio.

Já no ano agrícola seguinte de 2016, foram estimados 2.500 hectares com o cultivo da BRS Esteio, na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, em domínio pelos produtores. Já em 2017, mesmo sob o trauma das perdas na safra anterior em razão dos problemas já mencionados, os produtores apostaram nessa nova cultivar para o sistema de produção do feijão preto. E, foi estimada uma área de 25.430 hectares, com a cultivar BRS Esteio.

No ano agrícola de 2018, com uma expansão bastante expressiva, nos Campos Gerais do Paraná e em alguns municípios adjacentes, incluindo os municípios de Mariópolis e Pato Branco, na parte sudoeste do estado, o diagnóstico realizado pela equipe da Socioeconomia da Embrapa Arroz e Feijão, em out./2018, identificou que o total das áreas colhidas e a produção do feijão-comum foram de 141.628 ha (33% do total estadual de 423.819 ha) e 254.148 t (37% do total estadual de 691.867 t), respectivamente, com produtividade média de 1.794 kg ha⁻¹. Segundo esse diagnóstico, estima-se que do total das áreas municipais monitoradas, cerca de 60% são destinadas ao cultivo do feijão preto, ou seja, 84.977 ha. Também, estimou-se que dessa área total ocupada com o feijão preto, praticamente, 75% foi ocupada com a cultivar BRS Esteio na safra 2017/2018, totalizando uma área de adoção de 63.733 ha, considerando a média das safras das “águas” e “seca” (Tabela 1).

Já no ano agrícola de 2019, o total das áreas colhidas e a produção do feijão-comum foram de 135.080 ha (35,91% do total estadual de 376.171 ha) e 222.480 t (37,77% do total estadual de 589.047 t), respectivamente, com produtividade média de 1.674 kg ha⁻¹. Observa-se que do total das áreas municipais monitoradas, cerca de 60% são destinadas ao cultivo do feijão preto, ou seja, 81.048 ha. Também, observou-se que dessa área total ocupada com o feijão preto, praticamente, 85% foi ocupada com a cultivar BRS Esteio na safra 2018/2019, totalizando uma área de adoção de 68.891 ha, considerando a média das safras das “águas” e “seca”. Isso evidencia que houve um incremento médio de 8% na área de adoção de cultivo com a BRS Esteio, em relação a 2018, no Estado do Paraná (Tabela 1).

Informações sobre a adoção da cultivar BRS Esteio, por parte de produtores e representantes de Cooperativas, técnicos e consultores locais, revelam o seu esplêndido desenvolvimento nos sistemas de produção nas safras “das águas” e “seca”. No município de Mariópolis, em 2018, por exemplo, a cultivar BRS Esteio representa o “carro chefe” da produção de feijão preto, atingindo 95% de predominância em relação a outras cultivares em uso local e uma participação de 80% na comercialização. Também, em 2018, segundo o diagnóstico socioeconômico, no município paranaense de Pato Branco, em que as pequenas propriedades são maioria e representam cerca de 70%, existe uma expressiva aceitação e adoção dos produtores pela BRS Esteio nos sistemas de produção, ou seja, uma participação de 95% em relação a outras cultivares em uso local. Atualmente, a BRS Esteio é grande protagonista nos sistemas de produção, conduzidos entre os pequenos, médios e grandes produtores, principalmente nos municípios diagnosticados de Ponta Grossa, Araucária, Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Ipiranga, Guarapuava, Iratí, Lapa, Teixeira Soares, Prudentópolis, Castro e outros municípios adjacentes, os quais contribuem para o fortalecimento do agronegócio brasileiro com suas expressivas ofertas de feijão preto ao mercado (Tabela1).

Tabela 1. Dados conjunturais e estatísticos do feijoeiro-comum, em municípios* monitorados pelo diagnóstico socioeconômico no estado do Paraná, na média das safras "das águas" e da "seca", em 2018 e 2019.

Município	Área colhida (ha)		Produção (t)		Rend. (kg/ha)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019

Arapotí	3.950	3.350	8.075	5.695	2.044	1.700
Araucária	2.628	3.150	6.262	7.380	2.383	2.343
Castro	15.600	15.100	31.880	26.420	2.044	1.750
Fernandes Pinheiro	3.750	3.082	7.150	5.206	1.907	1.689
Guamiranga	1.350	1.198	2.330	1.930	1.726	1.611
Guarapuava	3.700	3.900	7.278	7.575	1.967	1.942
Ipiranga	3.550	3.100	6.900	5.270	1.944	1.700
Irati	21.000	17.230	40.963	28.983	1.951	1.682
Ivaí	13.800	12.500	23.480	18.090	1.701	1.447
Lapa	5.450	7.310	12.170	16.619	2.233	2.273
Mariópolis	4.100	6.300	5.920	11.069	1.444	1.757
Pato Branco	14.600	12.500	15.475	12.850	1.060	1.028
Ponta Grossa	6.600	5.950	13.510	10.115	2.047	1.700
Prudentópolis	22.600	23.400	33.330	35.100	1.475	1.500
Teixeira Soares	4.800	3.970	10.165	7.260	2.118	1.829
Tibagi	13.100	11.900	26.760	20.230	2.043	1.700
Wenceslau Braz	1.050	1.140	2.500	2.688	2.381	2.358
Total dos municípios monitorados	141.628	135.080	254.148	222.480	1.794	1.647
Total do Paraná	423.819	376.171	691.867	589.047	1.632	1.566
Média dos municípios - Grãos Preto (60%)	84.977	81.048	152.489	133.488	1.794	1.647
Média dos municípios BRS Esteio (75% e 85%)	63.733	68.891	191.198	214.939	3.000	3.120

Fonte: adaptado de IBGE/PAM (2019). Elaborado na Embrapa Arroz e Feijão/SPAT/Socioeconomia, por SILVA, O. F. da, em 25/09/2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1002>, acesso em set/2019.

*Municípios paranaenses abordados pelos diagnósticos da Socioeconomia da Embrapa Arroz e Feijão.

Infer-se que os produtores paranaenses, nos municípios paranaenses supracitados, ao adotarem a cultivar BRS Esteio em seus sistemas de produção, ou seja, nos 68.891 ha colheram 214.939 t de feijão, com produtividade de 52 sc. 60 kg ha⁻¹.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Na safra de 2014/2015, ou seja, no ano agrícola de 2015, a cultivar BRS Esteio, na média das safras das “águas” e “seca”, propiciou aos produtores de feijão-comum, principalmente na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, um ganho financeiro superior com relação a cultivar BRS Esplendor ao incrementar 10 sc. 60 kg ha⁻¹ no sistema produtivo, ou seja, um aumento de 28,6% em relação à antecessora (Tabela A). O incremento de produtividade da cultivar BRS Esteio, também foi obtido com uma maior racionalização dos fatores de produção, implicando em redução no custo unitário da saca de feijão, ou seja, o custo unitário da BRS Esteio foi R\$ 68,37 sc. 60 kg⁻¹ e da BRS Esplendor foi R\$ 74,48 sc. 60 kg⁻¹, aos preços de 01/04/2015. Nessa safra, apesar do aumento do custo de produção, com o adicional de R\$ 469,21 para produzir 45 sc. 60 kg ha⁻¹ da cultivar BRS Esteio, os produtores foram beneficiados pelo aumento da produtividade e pelo preço recebido pelo produto, com relação ao ano anterior.

Já no ano agrícola de 2016, a produtividade da cultivar BRS Esteio se manteve em relação ao ano anterior, produziu-se 45 sc. 60 kg ha⁻¹, enquanto que a cultivar BRS Esplendor produziu um pouco menos, 36 sc. 60 kg ha⁻¹, na região supracitada. O ganho unitário de R\$ 748,45 ha⁻¹ foi obtido pelos produtores que investiram no cultivo da BRS Esteio, com um custo adicional de R\$ 583,55 ha⁻¹ em relação ao custo da cultivar antecessora.

Registra-se que os produtores de feijão-comum passaram a receber melhores preços pelo produto a partir do mês de abril/2016. Extraordinariamente, o preço médio recebido pela saca de 60 quilogramas de feijão preto bateu um recorde, chegando a R\$ 220,00 em

meados do mês de setembro/2016. Nas gôndolas dos supermercados o quilograma do feijão preto chegou a R\$ 12,00 e, isso foi devido à escassez na oferta do produto, condicionada pelas variações climáticas, especialmente, pelos excessos de chuvas na Região Sul e noroeste do Estado do Paraná.

No ano agrícola de 2017, a produtividade média da cultivar BRS Esteio foi 48 sc. 60 kg ha⁻¹, enquanto que a cultivar BRS Esplendor produziu 37 sc. 60 kg ha⁻¹, na região dos Campos Gerais do estado do Paraná. O ganho unitário de R\$ 848,78 ha⁻¹ foi obtido pelos produtores que investiram no cultivo da BRS Esteio, com um custo adicional de R\$ 581,22 ha⁻¹ em relação ao custo da cultivar antecessora.

Na média dos três anos agrícolas, ou seja, 2015, 2016 e 2017, houve um incremento médio de 10 sc. 60 kg ha⁻¹, correspondendo ao custo adicional médio de R\$ 551,33 ha⁻¹, para a cultivar BRS Esteio.

Já em 2018, segundo o diagnóstico socioeconômico realizado e a análise de viabilidade agroeconômica da cultivar BRS Esteio, na região supracitada, verifica-se expressiva escolha dos produtores por essa tecnologia, tanto para utilização nos sistemas de produção, como na escolha do consumidor do feijão preto no mercado. Em 2018, a produtividade da cultivar BRS Esteio aumentou em relação à média das últimas safras, incrementando 14 sc. 60 kg ha⁻¹ em relação à sua antecessora, a BRS Esplendor. Porém, os preços praticados no mercado, à época da oferta não favoreceram os produtores, os quais tiveram que negociar o produto, em média, a R\$ 120,00 sc. 60 kg⁻¹. Contudo, ainda houve um ganho unitário de R\$ 1.245,49 ha⁻¹, devido às produtividades obtidas. O Custo adicional devido ao incremento das 14 sc. 60 kg foi de R\$ 434,51 ha⁻¹ (Tabela A).

No ano agrícola de 2019, a produtividade da cultivar BRS Esteio foi 52 sc. 60 kg ha⁻¹ e com os preços praticados no mercado sendo favoráveis aos produtores de feijão, ou seja, de R\$ 190,00 sc. 60 kg⁻¹. Com um custo adicional de R\$ 445,92 ha⁻¹, obtendo um ganho unitário de R\$ 2.404,08 ha⁻¹ a partir do incremento de 900 ha⁻¹, em relação a cultivar BRS Esplendor (Tabela A).

Tabela A. Benefício econômico da cultivar de feijão-comum BRS Esteio, em função do incremento em Produtividade e área de adoção, na média das safras das “águas” e “seca”, em plantio direto, da região dos Campos Gerais e adjacência, incluindo os municípios de Mariópolis e Pato Branco, do estado do Paraná, nos anos agrícolas de 2015 a 2019.

Ano Agrícola	Rendimento o Anterior kg/ha (*)	Rendimento o Atual kg/ha (**)	Preço Unitário ¹⁾ R\$/kg	Custo Adicional ¹⁾ R\$/ha	Ganho Unitário ¹⁾ R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção ha	Benefício Econômico R\$
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2015	2.100	2.700	2,25	469,61	880,39	70	616,273	1.000	616.273,00
2016	2.160	2.700	2,47	583,55	748,45	70	523,915	2.500	1.309.787,50
2017	2.220	2.880	2,16	581,22	848,78	70	594,146	25.430	15.109.132,78
2018	2.160	3.000	2,00	434,51	1.245,49	70	871,843	63.733	55.565.169,92
2019	2.220	3.120	3,16	445,92	2.404,08	70	1.682,86	68.891	115.993.777,37

Nota: kg = quilograma; ha = hectare

(*) Cultivar BRS Esplendor

(**) Cultivar BRS Esteio

¹⁾ Valores com base nos preços médios pagos pelos fatores de produção e no preço médio recebido pelo feijão preto, na 1ª semana do mês de abril de cada ano analisado. Período de 2015 a 2017, atualizado pelo IGP-M da FGV (Base: abril/2018=100).

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI e Embrapa Arroz e Feijão/SPAT (Elaborado por Osmira Fátima da Silva, em nov.2018).

Na Tabela A, também se observa a evolução da área de adoção da cultivar BRS Esteio, ampliando o benefício econômico dessa tecnologia para o agronegócio do feijão. No ano agrícola de 2015, foi estimada uma área de adoção de 1.000 ha com a cultivar BRS Esteio, a qual favoreceu aos produtores a geração do benefício econômico de R\$ 616.273,00, no

Estado do Paraná. Especialmente, em 2015, já se prospectava uma grande aceitação da cultivar BRS Esteio na região dos Campos Gerais, no Estado do Paraná. Segundo avaliação de mercado, com opinião dos produtores e compradores de feijão para revenda local, esta variedade poderia alavancar as futuras áreas de adoção, com perspectivas de ganho financeiro e econômico dos produtores.

Na safra 2015/2016, ou seja, no ano agrícola de 2016, ainda numa fase de multiplicação das sementes certificadas da cultivar BRS Esteio, a sua área de adoção pelos produtores paranaenses, foi estimada em 2.500 hectares. Destaca-se o empenho dos parceiros nesse trabalho de formação de estratégias e logística para a adoção da cultivar pelos produtores locais. Nessa safra o benefício econômico para a sociedade, atribuído pela participação de 70% na pesquisa pela Embrapa foi R\$ 1.309.787,50, cerca de US\$ 365.872,65 (paridade do Dólar em 01/04/2016 de US\$ 1,00 = R\$ 3,5799).

No ano agrícola de 2017, o benefício econômico para a sociedade devido a participação de 70% da pesquisa pela Embrapa, foi de R\$ 15.109.132,78, cerca de US\$ 4.847.798,24 (paridade do Dólar em 01/04/2017 de US\$ 1,00 = R\$ 3,1167). Ressalva-se que nessa safra, ainda na oportunidade de multiplicação das sementes certificadas da cultivar BRS Esteio, houve um aumento no interesse dos produtores paranaenses e a área estimada de adoção passou para 25.430 hectares. Segundo a Embrapa mercados - Escritórios de Goiânia e Ponta Grossa, nessa safra houve falta de sementes de categoria superior de BRS Esteio para instalação dos campos de semente. Então, os produtores solicitaram ao MAPA autorização para produzir sementes de categoria S2 com origem de S2. A liberação ocorreu, porém com atrasos o que inviabilizou a época de plantio para alguns produtores. Para o plantio de safrinha em 2017 o fornecimento de sementes de categoria superior foi normalizado.

No ano agrícola de 2018, já normalizado a oferta de sementes da cultivar BRS Esteio, evidenciou-se uma expressiva adoção da cultivar por parte dos produtores paranaenses, tanto na safra das "águas" quanto na "safrinha". E, já em domínio pelos produtores, estima-se que, 75% das áreas ocupadas com o feijão preto, ou seja, 63.733 ha foram cultivados com essa cultivar, consolidando a substituição da cultivar antecessora, a BRS Esplendor. Já o benefício econômico para a sociedade, atribuído a cultivar BRS Esteio, desenvolvida pela Embrapa Arroz e Feijão e parceiros, foi de R\$ 55.565.169,92, cerca de US\$ 16.785.632,00, na paridade do Dólar, em 01/04/2018, de US\$ 1,00 = R\$ 3,3104.

Já em 2019, com a área de adoção de 68.891 hectares, foi possível um benefício econômico de R\$ 115.933.777,37, ou seja, cerca de US\$ 29.970.988,41 (US\$ 1,00 = R\$ 3,8682, em 01/04/2019).

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos (Não se Aplica!)

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão Produção Novas Áreas (Não se Aplica!)

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor (Não se Aplica!)

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

A análise de impacto econômico da cultivar BRS Esteio tem como base as informações levantadas pelo diagnóstico socioeconômico da região dos Campos Gerais do Paraná e adjacências, incluindo os municípios de Mariópolis e Pato Branco, do Estado do Paraná, as informações de venda de sementes pela Secretaria de Inovação e Negócios (SIN) e dados conjunturais sobre produção, área e rendimento publicados pelo IBGE/PAM (2019) e adaptados na Embrapa Arroz e Feijão (2019). A partir dessas informações, estima-se a área

de adoção dessa cultivar, disponibilizada aos produtores e em pleno desenvolvimento, na região referenciada e se espera que sua adoção possa ser ainda mais ampliada, devido às qualidades técnicas e agrônômicas, bem como a sua viabilidade econômica já constatada na média das safras das “águas” e “seca”, em agricultura empresarial e familiar, de 2015 a 2019.

3.1.5.1. Custo de produção

Para o levantamento dos custos de produção da cultivar BRS Esteio foram empregados os coeficientes técnicos médios balizados nas recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro comparando com a tecnologia anterior, ou seja, a cultivar BRS Esplendor, na média dos sistemas das “águas” e “seca”.

Para análise do custo de produção, foram considerados os custos variáveis com insumos, operações com máquinas e implementos (com base na hora alugada) e serviços (mão de obra) contratados. Os preços médios dos fatores de produção e o preço médio recebido pelo produto foram aqueles praticados no mercado de municípios abordados pela avaliação econômica, na primeira semana do mês de abril de cada ano analisado. Também foram consideradas despesas com pós-colheita, como frete pago para transporte do produto da propriedade ao armazém/cooperativa (equivalente a 1,8% do valor bruto da produção), despesas com armazenamento (recepção, limpeza e conservação do produto por um período de 30 dias). Os custos financeiros adicionais considerados para a análise econômica foram o seguro Proagro, a assistência técnica, os juros agrícolas e o INSS. Quando se trata de produtor não proprietário, também se considera o custo de arrendamento da terra. Atualmente esse custo é calculado com base na equivalência do preço médio de 18 sc. 60 kg de soja ao ano, cobrindo as duas safras de feijão.

3.1.5.2. Análise da viabilidade econômica

Para a análise da viabilidade econômica das cultivares BRS Esplendor e BRS Esteio, em sistema de plantio direto, na média das safras das “águas” e “seca”, foram considerados, além do preço recebido pelos produtores de feijão pela saca de 60 quilogramas, os fatores de produção, que compõem o custo variável e operacional da lavoura, os custos adicionais financeiros, inclusive o custo de arrendamento das terras para o cultivo do feijoeiro, quando realizado, com as unidades de aferição, conforme suas especificações. Os coeficientes técnicos são cruzados com os preços médios, em vigor no mercado dos municípios do Paraná, abordados pelo presente relatório, especialmente, nos municípios da região dos Campos Gerais do Paraná e adjacências, incluindo também os municípios de Mariópolis e Pato Branco. Os preços dos fatores de produção e do produto são fixados no mês de abril, através de uma planilha eletrônica, formatada em Excel e em uso na Embrapa Arroz e Feijão. Esses coeficientes são oriundos dos levantamentos junto à cadeia produtiva, em painéis realizados com técnicos, consultores, produtores e pesquisadores da Unidade, na oportunidade de reuniões das comissões técnicas e em diagnósticos socioeconômicos, especificamente realizados.

3.1.5.2.1. Análise Econômica da Tecnologia Anterior - Cultivar BRS Esplendor – na média das safras das “águas” e “seca”, em propriedades na região dos Campos Gerais e

municípios adjacentes no estado do Paraná, incluindo Mariópolis e Pato Branco, nas safras de 2014/2015 a 2018/2019 (anos agrícolas de 2015 a 2019).

Na safra 2014/2015, ou seja, no ano agrícola de 2015, a cultivar BRS Esplendor, na média dos sistemas de produção das “águas” e “seca”, produzindo 35 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo médio de produção de R\$ 2.606,87 ha⁻¹, propiciou aos produtores, na média, uma receita bruta de R\$ 3.500,00 ha⁻¹, uma receita líquida de R\$ 893,13 ha⁻¹, e uma relação de benefício/custo de 1,34, ou seja, um retorno financeiro de 34% sobre o investimento realizado.

Já no ano agrícola de 2016, a cultivar BRS Esplendor propiciou aos produtores uma receita bruta de R\$ 4.860,00 ha⁻¹ e uma receita líquida de R\$ 2.159,54 ha⁻¹, com a produção de 36 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de R\$ 2.700,46 ha⁻¹. Essa cultivar foi viável economicamente, com uma relação de benefício/custo de 1,80, ou seja, uma lucratividade de 80% sobre o investimento realizado com o sistema de produção.

No ano agrícola de 2017, a cultivar BRS Esplendor propiciou aos produtores uma receita bruta de R\$ 4.551,00 ha⁻¹ e uma receita líquida de R\$ 1.810,76 ha⁻¹, com a produção de 37 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de R\$ 2.740,24 ha⁻¹. Essa cultivar foi viável economicamente, com uma relação de benefício/custo de 1,66, ou seja, uma lucratividade de 66% sobre o investimento realizado com o sistema de produção.

Em 2018 se verifica uma queda significativa em área de adoção da cultivar BRS Esplendor, na região supracitada e, praticamente, não se plantam mais essa cultivar, apesar de continuar economicamente viável. Os pouquíssimos produtores familiares que ainda a cultivam, obtiveram uma receita bruta de R\$ 3.780,00 ha⁻¹ e uma receita líquida de R\$ 1.022,04 ha⁻¹, ao colherem 36 sc.60 kg ha⁻¹, ao custo de R\$ 2.757,96 ha⁻¹. Essa cultivar propiciou ao produtor uma relação de benefício/custo de 1,37, com o preço do feijão sendo cotado a R\$ 105,00 sc. 60 kg⁻¹. Isso significa que a cada R\$ 1,00 investido no sistema de produção se obteve R\$ 1,37, ou seja, uma lucratividade de 37%. A substituição dessa cultivar pela BRS Esteio, ocorreu em função do tamanho do grão, que por ser menor, perde na peneira de qualificação, depreciando o preço de venda em até 10%.

Já em 2019, mesmo com baixa produtividade, os preços em vigor no mercado favoreceram aos produtores da cultivar BRS Esplendor, os quais obtiveram uma lucratividade de 109% com o sistema de produção. O custo de produção foi de R\$ 3.015,66 ha⁻¹ e a receita bruta de R\$ 6.290,00 ha⁻¹, com a produção de 37 sc. 60 kg ha⁻¹.

No sistema das “águas” e “seca”, os manejos e práticas agrícolas adotados pelos produtores ainda continuam os mesmos, sendo que a pré-limpeza da área para o plantio foi realizada com a dessecação das plantas daninhas, geralmente, usando-se o glifosato na dosagem de 4L ha⁻¹, com pulverização mecanizada.

Para o tratamento de 60 kg ha⁻¹ de sementes da cultivar BRS Esplendor, foi usado o fungicida Carboxina + Thiram (0,06 kg ha⁻¹).

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 200 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-16 + Zn. A adubação nitrogenada foi feita em cobertura, em duas aplicações, totalizando 200 kg ha⁻¹ de uréia, empregando-se distribuidor tracionado por trator.

Para controlar as plantas daninhas foi utilizado o herbicida pós-emergente Fluazil-P-Butílico (0,60 L ha⁻¹). E, nos tratamentos fitossanitários, foi empregado o inseticida Clorpirifós (1,00 L ha⁻¹) e o fungicida Trifenil Hidróxido Estanho (0,50 L ha⁻¹). Também, foi usado o espalhante adesivo Agral, na dosagem de 0,50 L ha⁻¹.

A colheita foi semi-mecanizada, sendo realizada com arranquio manual e o recolhimento, a trilha e ensacamento realizados com a recolhedora e trilhadora MIAC.

No trabalho de pós-colheita, foram considerados os custos com o transporte do produto ao armazém (1,8% sobre o valor da produção), com o recebimento, secagem, limpeza e armazenamento.

Outros custos adicionais financeiros, também, foram considerados para o estabelecimento do custo total da produção, como o seguro PROAGRO (para o período de implantação da lavoura), e assistência técnica privada (2%) sobre o custeio operacional da lavoura, juros (6,75% a.a.) sobre o capital financiado, e INSS (2,2%) sobre o valor de venda da produção. Dos componentes do custo de produção da cultivar BRS Esplendor, na média dos cinco anos agrícolas analisados, ou seja, 2015, 2016, 2017 e 2018, os insumos foram os que mais oneraram o custo final, com uma participação de 51,46%, seguidos pelas operações com máquinas, 23,39%, serviços, 11,96%, pós-colheita, 6,42% e custos adicionais financeiros, 6,77%. Dentre os insumos básicos que mais oneraram o custo da produção da cultivar, os fertilizantes e corretivos respondem por 24,50%, seguidos pelas sementes, 11,24%, defensivos, 11,90% e, sacarias, 3,82%.

3.1.5.2.2. Análise Econômica da Tecnologia Atual – Cultivar BRS Esteio, na média das safras das “águas” e “seca”, em plantio direto, em propriedades na região dos Campos Gerais do Paraná e municípios adjacentes, incluindo Mariópolis e Pato Branco, no estado do Paraná, nas safras de 2014/2015 a 2018/2019 (anos agrícolas de 2015 a 2019).

Na safra 2014/2015, ou seja, no ano agrícola de 2015, o custo médio de produção da cultivar BRS Esteio foi de R\$ 3.076,48 ha⁻¹, no sistema de produção das “águas” e “seca”, produzindo 45 sc. 60 kg ha⁻¹. Essa produtividade propiciou aos produtores uma receita bruta de R\$ 6.075,00 ha⁻¹ e uma receita líquida de R\$ 2.998,52 ha⁻¹, favorecendo uma relação de benefício/custo de 1,97, praticamente, um retorno de 100% sobre o investimento realizado.

Já 2016, no segundo ano de plantio da cultivar BRS Esteio em lavouras, foram colhidas 45 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de produção de R\$ 3.283,55 ha⁻¹. Com os preços do produto sendo favoráveis, isso proporcionou aos produtores uma renda bruta de R\$ 6.660,00 ha⁻¹ e uma renda líquida de R\$ 3.376,45 ha⁻¹. A cultivar BRS Esteio foi economicamente viável, com uma relação de benefício/custo de 2,03. Isso significa que a cada R\$ 1,00 investido com o sistema de produção foi possível ao produtor um retorno de R\$ 2,03.

No ano agrícola de 2017, isto é, no terceiro ano da cultivar BRS Esteio conduzida em lavouras, foram colhidas 48 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de produção de R\$ 3.321,46 ha⁻¹. Com os preços do produto sendo favoráveis aos produtores, foi possível uma renda bruta de R\$ 6.240,00 ha⁻¹ e uma renda líquida de R\$ 2.918,54 ha⁻¹. A cultivar BRS Esteio foi economicamente viável, com uma relação de benefício/custo de 1,88. Isso significa que os produtores obtiveram uma lucratividade de 88% sobre o investimento realizado com o sistema de produção da cultivar BRS Esteio.

No ano agrícola de 2018, foram colhidas 50 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de produção de R\$ 3.192,47 ha⁻¹. Os produtores obtiveram uma receita bruta de R\$ 6.000,00 ha⁻¹ e uma renda líquida de R\$ 2.807,53 ha⁻¹. A cultivar BRS Esteio foi economicamente viável, com uma relação de benefício/custo de 1,88. Isso significa que a cada R\$ 1,00 investido com o sistema de produção foi possível ao produtor um retorno de R\$ 1,88, ou seja, uma lucratividade de 88% com o sistema de produção realizado. Apesar do sistema de produção ter incrementado 2 sc. 60 kg ha⁻¹ e o preço recebido pelos produtores pelo feijão preto ter sofrido uma queda de 7,7%, o retorno econômico foi o mesmo obtido pelos produtores em relação à safra anterior.

Já em 2019, foram colhidas 52 sc. 60 kg ha⁻¹, ao custo de produção de R\$ 3.461,58 ha⁻¹. Os produtores obtiveram uma receita bruta de R\$ 9.880,00 ha⁻¹ e uma renda líquida de R\$ 6.418,42 ha⁻¹. A cultivar BRS Esteio foi economicamente viável, com uma relação de benefício/custo de 2,85, ou seja, uma lucratividade de 185%.

Nesse sistema de produção de plantio direto, a pré-limpeza da área para o plantio da cultivar BRS Esteio foi realizada com a dessecação das plantas daninhas usando-se o glifosato potássico, na dosagem de 2,5 L ha⁻¹, com pulverização mecanizada.

Para o tratamento de 60 kg ha⁻¹ de sementes da cultivar BRS Esteio, foi usado o fungicida Carboxina + Thiram (0,06 kg ha⁻¹).

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 200 kg ha⁻¹ do formulado 02-23-23. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada em duas aplicações, totalizando 200 kg ha⁻¹ de uréia, empregando-se distribuidor tracionado por trator.

Para controlar as plantas daninhas foi utilizado o herbicida pós-emergente Fomesafen (0,50 L ha⁻¹). E, nos tratamentos fitossanitários, foi empregado o inseticida Thiametoxam (0,35 L ha⁻¹) e o fungicida Hidróxido de Fentina (1,00 L ha⁻¹). Também, foi usado o espalhante adesivo Agral, na dosagem de 0,50 L ha⁻¹.

A colheita da cultivar BRS Esteio foi direta, sendo realizada, na maioria, com a colhedora tradicional no mercado. A mão de obra foi requerida para procedimentos de apoio no carregamento e ensaque do produto. Infere-se que, justamente nessa fase da colheita ocorreu o deslocamento da curva do emprego, cuja mão de obra foi, praticamente, substituída pela operação mecanizada, não permitindo a geração de um número considerável de novas vagas de emprego na produção. Contudo, as antigas vagas foram asseguradas com os empregados tendo recebido treinamento para operar novas máquinas e equipamentos e, desta forma não perderam o emprego.

No trabalho de pós-colheita, foram considerados os custos com o transporte do produto ao armazém (1,8% sobre o valor da produção), com o recebimento, secagem, limpeza e armazenamento.

Outros custos adicionais financeiros, também, foram considerados para o estabelecimento do custo total da produção, como o seguro PROAGRO (para o período de implantação da lavoura), e assistência técnica privada (2%) sobre o custeio operacional da lavoura, juros (6,75% a.a.) sobre o capital financiado, e INSS (2,2%) sobre o valor de venda da produção. Na média das safras de 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017, ou seja, dos anos agrícolas de 2015, 2016 e 2017, dos componentes do custo de produção, os insumos foram os que mais oneraram o custo final da BRS Esteio, com uma participação de 49,06%, seguidos pelos custos das operações com máquinas, 18,82%, serviços, 17,90%, pós-colheita, 7,31% e custos adicionais financeiros, 6,91%. Dentre os insumos básicos que mais oneraram o custo da produção, os fertilizantes e corretivos concorrem com 23,02%, seguidos pelas sementes, 12,00%, defensivos, 9,78%, e sacarias, 4,26%.

A análise de Impacto econômico da tecnologia de feijão preto, a cultivar BRS Esteio, no período de quatro anos de avaliações, evidenciou que houve uma grande evolução no sistema de produção, nos municípios paranaenses diagnosticados pela Embrapa Arroz e Feijão, no aspecto da operacionalização do sistema de produção, tanto em agricultura empresarial quanto na agricultura familiar. A falta de mão de obra no campo tem resultado no uso mais acentuado das máquinas nas operações agrícolas por parte dos produtores.

No ano agrícola de 2018, a operação com a colheita passou a ser totalmente mecanizada e com o uso direto da colhedora no sistema de produção. Houve um aumento em torno de 10,6% no custo do uso de maquinários, em relação as safras anteriores. Desta forma, os custos com serviços reduziram em torno de 12,5%. Com isso também aumenta a demanda dos produtores por cultivares de feijão de arquitetura mais eretas, para se evitar perdas de grãos com a colheita.

Já na média dos anos agrícolas de 2018 e 2019 e, na média dos cultivos das “águas” e “seca”, os insumos continuam sendo o fator que mais onerou o custo final da BRS Esteio, com uma participação de 50,60%, seguidos pelos custos das operações com máquinas, 28,30%, pós-colheita, 8,02%, custos adicionais financeiros, 7,93% e serviços, 5,16%. Dentre os insumos básicos que mais oneraram o custo da produção, os fertilizantes e corretivos concorrem com 25,16%, seguidos pelas sementes, 11,31%, defensivos, 9,52%, e sacarias, 4,68%. A grande parte dos produtores investem em sementes fiscalizadas, para garantirem a qualidade da produção, mas se verifica, paralelamente, o uso irregular de sementes produzidas pelos próprios produtores, o que coloca em risco a sanidade do sistema de produção do feijoeiro naquela região. Outro aspecto a ressaltar, é que no caso do produtor ser cooperado, na maioria das vezes, o transporte do produto é feito pelo caminhão graneleiro, direto da lavoura para os armazéns das cooperativas, dispensando o custo do ensaque no campo.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. Estimativa dos custos de pesquisa e desenvolvimento e transferência da cultivar BRS Esteio (em Reais – R\$)*

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2002	429.910,11	270.972,14	108.388,64	48.774,08	-	858.044,96
2003	464.302,91	292.649,86	117.059,73	52.675,53	-	926.688,04
2004	501.447,15	316.061,81	126.424,08	56.890,13	-	1.000.823,17
2005	541.563,09	341.347,27	136.538,91	61.441,65	-	1.080.890,92
2006	631.678,73	398.146,70	159.258,68	71.665,54	-	1.260.749,65
2007	682.213,03	429.998,44	171.999,37	77.398,79	-	1.361.609,62
2008	736.790,07	464.398,31	185.759,32	83.590,69	-	1.470.538,39
2009	795.733,27	501.550,18	200.620,07	90.277,94	-	1.588.181,46
2010	859.391,94	541.674,19	216.669,68	97.500,18	-	1.715.235,98
2011	928.143,29	585.008,13	234.003,25	105.300,19	-	1.852.454,86
2012	1.002.394,76	631.808,78	252.723,51	113.724,21	-	2.000.651,25
2014	110.882,57	0,00	0,00	122.822,15	179.164,39	412.869,11
2015	119.753,18	0,00	0,00	132.647,92	193.497,54	445.898,63
2016	132.497,19	0,00	0,00	146.764,18	214.089,36	493.350,72
2017	136.959,43	0,00	0,00	151.706,90	221.299,46	509.965,79
2018	139.547,96	0,00	0,00	154.574,16	225.482,02	519.604,14
2019	151.626,54	0,00	0,00	167.953,33	244.998,61	564.578,48

*Valores de 2002 a 2018, atualizados pelo IGP-M da FGV (Base: abril/2019=100).

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/SIDE e Embrapa Arroz e Feijão/SPAT/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov. 2019).

3.2.2. Análise dos Custos

A evolução dos custos anuais de pesquisa e desenvolvimento e transferência da cultivar BRS Esteio se observa na Tabela 3.2.1.1, onde os autores do atual relatório realizaram os cálculos com base na metodologia elementar de empenho de capital e pessoal ao considerar que para o lançamento de uma nova cultivar são necessários, em média, 10

anos de trabalho em melhoramento genético. Como a variedade BRS Esteio foi lançada em 2012, para calcular o custo foi tomado como base o ano de 2002. O cálculo do custo estimado da mão de obra envolvida no melhoramento do feijoeiro-comum foi feito de acordo com Almeida & Yokoyama (2000). Estes autores consideraram, a princípio, uma equipe composta, em média, por um pesquisador nível I e III, dois pesquisadores nível II (hoje, três pesquisadores A e um Analista A), quatro operários rurais (hoje um técnico agrícola e dois assistentes de campo), além de três laboratoristas (hoje, dois analistas, um técnico laboratório e um assistente de laboratório). Adicionalmente, adotaram a seguinte metodologia: no primeiro ano do desenvolvimento da cultivar, foi calculado o salário integral de toda equipe e considerado como gasto com mão de obra. A partir do segundo ano, foi aplicada uma redução de 10% ao ano, considerando que paralelamente estão sendo desenvolvidas novas cultivares. Essa foi a forma utilizada para calcular o custo com mão de obra. Para o custeio da pesquisa, foi considerado o custo da administração (pessoal administrativo, material de consumo, manutenção e preparo dos campos experimentais, máquinas agrícolas, custeio com capital, dentre outros serviços), o qual foi calculado como sendo 40% do valor da mão de obra. A partir de 2012 foram considerados apenas os custos totais de transferência de tecnologia, atualizados com base no IGP-M da FGV (abril/2018 = 1,00), alcançando R\$ 412.869,11 em 2014, R\$ 445.898,63 em 2015, R\$ 493.350,72 em 2016, R\$ 509.965,79 em 2017, R\$ 519.604,14 em 2018 e R\$ 564.578,48 em 2019.

3.3. Análises de Rentabilidade

Tabela 3.3.1. Rentabilidade do investimento em sistema de produção com a cultivar BRS Esteio, determinada pela Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício/Custo (B/C) e Valor Presente Líquido (VPL), de 2015 a 2019.

Ano Agrícola	Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	Relação Benefício/Custo B/C (6% aa)	Valor Presente Líquido VPL (6% aa)
2015	-	0,05	-R\$ 10.428.903,15
2016	-	0,16	-R\$ 10.088.232,61
2017	0,0	1,29	-R\$ 4.759.332,37
2018	16,0	5,14	R\$ 16.100.639,76
2019	24,0	12,54	R\$ 56.519.522,28

*Valores de 2015 a 2018 atualizados pelo IGP-M da FGV (Base: abril/2019=100).

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/SPAT/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander e atualizados por SILVA, O. F. da, em nov. 2019).

Na tabela 3.3.1 são apresentados os indicadores da análise rentabilidade dos anos agrícolas de 2015 a 2019 da cultivar BRS Esteio. Os dados apresentados evidenciam que as áreas de cultivo adotadas pelos produtores da cultivar BRS Esteio em 2015 e 2016, não foram suficientes para um equilíbrio na contabilidade financeira da pesquisa, dado os investimentos realizados com o desenvolvimento da tecnologia.

Entretanto, no ano agrícola de 2017, já sinalizam contabilizações positivas para o negócio, com uma relação de benefício/custo de 1,29.

Já em 2018, com uma considerável área de adoção, a tecnologia BRS Esteio se revela como sucesso empresarial, favorecendo uma TIR de 16%, a obtenção de uma relação de benefício/custo de 5,14 e um VPL de R\$ 16.100.639,76.

Em 2019, então se confirma a expressiva preferência dos produtores e consumidores da cultivar BRS Esteio. Com a valorização do feijão no mercado foi possível de se obter uma

TIR de 24% e dado a taxa de juros de 6% a.a., foi possível uma relação de benefício custo de 12,54 e um VPL de R\$ 56.519.522,28.

Ressalva-se que os custos e esforços com a transferência de tecnologia da BRS Esteio não foram computados em 2013, tendo em vista que não havia produção de sementes o bastante para atender aos produtores. E que, em 2014 as mobilizações por parte da Unidade se intensificaram, junto aos sementeiros/multiplicadores para a difusão da tecnologia e adoção pelos produtores.

Também, infere-se que ao considerar uma taxa de juros de 6% ao ano e um processo de aceleração de investimentos no campo, especialmente, no estado do Paraná, essa cultivar de feijão preto é uma alternativa para incrementar a renda dos produtores, com expectativa de prosperidade para o agronegócio. Devido às características agrônômicas e a qualidade do produto, a BRS Esteio faz diferença em relação às demais cultivares do gênero no mercado.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

Na avaliação da cultivar, estiveram envolvidas a Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa SIN, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Agropecuária Oeste, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Mato Grosso, Instituto Agrônômico de Pernambuco, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul, Emater Goiás, Universidade do Centro-Oeste, Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, Embrapa Cerrados, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, Embrapa Milho e Sorgo, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Uberlândia, Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, Instituto Luterano de Ensino Superior/Universidade Luterana do Brasil, Embrapa Soja, Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC Agro 8.15

4.1. Impactos Ecológicos

Tabela 4.1.1. Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim	0,25	0,25	0,25
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim	0,0	0,0	0,0
3. Consumo de água	Sim	0,0	0,0	0,0
4. Uso de insumos agrícolas	Sim	0,0	0,0	0,0
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	NA	-	-	-
6. Consumo de energia	Sim	-0,5	-0,5	-0,5
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim	0,3	0,3	0,3
8. Emissões à atmosfera	Sim	0,0	0,0	0,0
9. Qualidade do solo	Sim	0,0	0,0	0,0
10. Qualidade da água	Sim	0,0	0,0	0,0

11. Conservação biodiversidade/recuperação ambiental	Sim	0,5	0,5	0,5
--	-----	-----	-----	-----

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

1) Mudança no uso direto da terra: A cultivar de feijão preto BRS Esteio revitalizou a sistemática da produção com relação as cultivares antecessoras de feijão preto. O uso do plantio direto, uma condição sustentável para os sistemas de produção, principalmente nos Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Goiás, contribui para um maior impacto socioeconômico aos produtores.

2) Mudança no uso indireto da terra: Não houve alteração em relação à antecessora.

3) Consumo de água: Não é alterada pela adoção da tecnologia, em relação à anterior.

4) Uso de insumos agrícolas: Em geral não ocorre impacto no uso de insumos no sistema de produção da cultivar BRS Esteio. Mas, utiliza-se menor quantidade de defensivos agrícolas devido a sua resistência/tolerância às principais doenças do feijoeiro comum, principalmente, antracnose, murcha de fusário e crestamento bacteriano comum. Em termos de utilização de calcário e de fertilizantes não há diferenciação, se confrontada com a cultivar BRS Esplendor. A junção desses fatores minimiza os efeitos negativos ao meio ambiente e potenciais perigos à saúde dos trabalhadores rurais e aos consumidores.

5) Uso de insumos veterinários e matérias-primas: Não se aplica nos sistemas de produção de feijão.

6) Uso de energia: O uso de energias renováveis como o álcool, lenha, bagaço de cana e restos vegetais contribuem de modo significativo para a eficiência energética e para a redução de emissões de gases de efeito estufa pelos setores produtivos agrícolas. Há compensação da emissão pelo sequestro do Carbono na atmosfera pela biomassa. Nessa perspectiva, torna-se essencial a redução do consumo de combustível fóssil. Isso ocorre em pequena escala em sistema de produção que utilizam a cultivar em questão, tanto por produtor patronal quanto pelo familiar. Essa redução ocorre em virtude da menor necessidade do uso de máquinas/implementos para aplicação de defensivos.

7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia: Em relação à tecnologia anterior (BRS Esplendor), a adoção da Cultivar BRS Esteio não promoveu mudanças impactantes quanto ao uso de recursos naturais. Porém, adota-se o manejo de controle integrado de pragas, o qual impacta na redução de defensivos.

8) Atmosfera: Não é alterada pela adoção da tecnologia, em relação à anterior. No entanto a BRS Esteio apresenta alto potencial para a Fixação Biológica do Nitrogênio, onde ocorre sequestro de N_2O da atmosfera.

9) Qualidade do solo: Ainda, não foi observada nenhuma alteração da capacidade produtiva do solo após a adoção da tecnologia.

10) Qualidade da água: Na região onde se desenvolve o sistema de produção "das águas" e da "seca", especialmente no Paraná, a água não é afetada pela adoção desta tecnologia, pois o sistema utilizado não requer irrigação.

11) Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental: A adoção da tecnologia BRS Esteio mantém essa propriedade da natureza semelhante quando se cultiva BRS Esplendor. A adoção da tecnologia BRS Esteio, comparada com a BRS Esplendor, não altera a recuperação do ambiente. Portanto, o restabelecimento de características originais, estabilidade e equilíbrio nos processos que interferem na degradação do ambiente são mantidos e são similares quando se utiliza essas cultivares.

4.2. Impactos Socioambientais

Tabela 4.2.1. Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
12. Qualidade do produto	Sim	1,75	1,75	1,75
13. Capital social	Sim	1,30	1,30	1,30
14. Bem-estar e saúde animal	Sim	0,5	0,5	0,5

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

12) Qualidade do produto: A cultivar BRS Esteio, adotada na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, vem ao encontro da preferência dos consumidores, que preferem um produto com mais consistência do caldo grosso e achocolatado e saboroso.

Com relação às características de qualidade tecnológica e industrial dos grãos, a cultivar BRS Esteio possui uniformidade de coloração e tamanho de grãos, massa média de 100 grãos de 24 gramas, semelhante a cultivar IPR Uirapuru, superior aos da BRS Esplendor (21 gramas) e BRS 7762 Supremo (23 gramas) e inferior aos da BRS Campeiro (26 gramas). A BRS Esplendor apresenta tamanho de grãos menores do que o mercado prefere. Esse fato contribuiu para a abertura de mercado para a cultivar BRS Esteio no Paraná, onde se desponta como a favorita.

13) Capital social: A cultivar BRS Esteio promove uma integração entre os parceiros/colaboradores e familiares quando da condução do sistema de produção. Assim, projetos institucionais com envolvimento da extensão rural, favorece a intensificação de programas de transferência de tecnologia e de conhecimento em rede. Isso acontece de forma bastante intensa no Estado do Paraná.

14) Bem-estar e saúde animal: A adoção da cultivar BRS Esteio, em sistemas de plantio direto, protegendo e intensificando as atividades de microrganismos dos solos, promove um ambiente saudável, interagindo com os habitats naturais que atuam como refúgios para a fauna e a flora nativas.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Sim	2,25	2,25	2,25
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim	1,00	1,00	1,00
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim	1,25	1,25	1,25
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim	1,25	1,25	1,25

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

15) Capacitação: Essa nova tecnologia impactou positivamente no acesso e envolvimento dos produtores locais com treinamentos e cursos, envolvendo representantes das instituições parceiras. Isso propiciou a geração de empregos e oportunidades de ascensão no trabalho rural.

16) Qualificação e oferta de trabalho: Em função de seu desempenho agrônomo (maior potencial de resposta) e qualidade de grãos, a BRS Esteio possibilitou um revigoramento e expansão das lavouras de feijão preto. Isso implicou na oferta de trabalho e geração de empregos na cadeia produtiva.

17) Qualidade do emprego/ocupação: Nas propriedades familiares, houve um pequeno aumento de trabalhadores vindos das próprias famílias ou alguns temporários. No caso das propriedades patronais, esse aumento se deu apenas com trabalhadores temporários.

18) Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias: Nas pequenas propriedades houve um aumento nas oportunidades de trabalho para familiares ou pessoas da própria comunidade. Estes trabalhadores, em geral, já tem um nível de qualificação intermediário. Nas propriedades patronais não se observou um aumento de trabalhadores da própria família. No entanto houve um pequeno aumento no número de trabalhadores vindos do próprio município. Estes também são de qualificação intermediária, tendo em vista a necessidade de operar máquinas. Também houve um engajamento maior das mulheres e jovens no sistema de produção, principalmente na agricultura familiar.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Geração de Renda do estabelecimento	Sim	2,0	2,0	2,0
20. Valor da propriedade	Sim	1,25	1,25	1,25

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

19) Geração de renda do estabelecimento: Percebeu-se uma melhoria na estabilidade da renda, considerando que a cultivar BRS Esteio apresenta bom nível de resistência a nove patótipos do fungo causador da antracnose, ao mosaico-comum e da tolerância à murcha de fusário e crestamento bacteriano comum do feijoeiro. Isso implicou em menor utilização de agroquímicos, reduzindo os custos unitários de produção. O aumento da produtividade proporcionou um aumento na renda dos produtores. A geração de renda no estabelecimento foi similar para produtores familiares e patronais.

20) Valor da propriedade: A especulação acontece, mas as propriedades estão sendo mais valorizadas, em razão da qualidade das terras para a cultura do feijão. No caso do arrendamento, principalmente na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, a cada ano fica mais disputado a ocupação das terras, devido a intensa diversificação dos sistemas de produção em sucessões e rotações de culturas. O arrendamento é tratado em equivalência produto e, geralmente é fixado anualmente, com base na cultura que se desponta nos sistemas agrícolas de rotações.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional	Sim	1,0	1,0	1,0
22. Segurança alimentar	Sim	0,8	0,8	0,8

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

21) Segurança e saúde ocupacional: A menor necessidade de utilização de fungicidas reduz a exposição dos trabalhadores a agentes químicos como fator de insalubridade. Assim, a adoção da cultivar BRS Esteio melhora a segurança e saúde ocupacional.

22) Segurança alimentar: Por ser mais produtiva e mais resistente às principais doenças, a cultivar BRS Esteio proporciona uma melhoria da segurança alimentar.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim	2,50	2,50	2,50
24. Condição de comercialização	Sim	1,25	1,25	1,25
25. Disposição de resíduos	Sim	0,00	0,00	0,00
26. Gestão de insumos químicos	Sim	1,25	1,25	1,25
27. Relacionamento institucional	Sim	2,50	2,50	2,50

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

23) Dedicção e perfil do responsável: Com o evento da tecnologia BRS Esteio ocorre um maior comprometimento na condução do sistema de produção, inclusive com informatização das informações relacionadas a custo de produção.

24) Condição de comercialização: Os produtores estão mais profissionalizados e já participam na “bolsinha do negócio do feijão” e isso é fato no município de Prudentópolis (PR), onde os produtores de feijão se reúnem na expectativa de definirem preços do mercado futuro do produto, para se organizarem financeiramente.

25) Disposição de resíduos: Devido ao incremento em produtividade e expansão na adoção de áreas a nova tecnologia promove intensificação na incorporação dos restos culturais. A nova tecnologia BRS Esteio mantém inalterado o tratamento de resíduos da produção em relação à antecessora, a BRS Esplendor.

26) Gestão de insumos químicos: Atualmente, os gestores estão mais conscientes em relação aos riscos de contaminações do campo com perigo a saúde dos trabalhadores. Geralmente, na situação patronal seguem as orientações e recomendações técnicas para o uso dos insumos químicos e promovem a utilização de equipamentos de proteção individual.

27) Relacionamento institucional: Passa a existir uma maior interação com as Instituições parceiras que participaram do desenvolvimento da tecnologia.

4.3. Índices parciais de Impactos

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-----------------	--------------	--------------	-------------

Índice de Impacto Econômico	1,5	1,5	1,5
Índice de Impacto Social	1,2	1,2	1,2
Índice de Impacto Ambiental	0,1	0,1	0,1

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

4.4. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.4.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,75	0,75	0,75

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

O Índice de Impacto Socioambiental de 0,75 (Tabela 4.4.1), encontrado pela análise Ambitec Agro 8.15, decorre da possibilidade de diminuição de agroquímicos e da oportunidade do uso de tecnologia automatizada, principalmente de máquinas, em substituição a mão de obra para serviços braçais no sistema de produção, tornando menos cansativo o trabalho rural.

No que tange ao maior potencial produtivo e rentabilidade aos produtores (comparando com as atuais médias estaduais de produção com o feijoeiro-comum), a cultivar BRS Esteio não provoca efeitos adversos adicionais ao ambiente, comparativamente a cultivar BRS Esplendor.

4.5. Impactos sobre o Emprego

A evolução do número de empregos gerados, em função da adoção da tecnologia no estado do Paraná, nos municípios já referenciados, se evidencia na **Tabela 4.5.1**. Também, é possível observar o número de novas vagas de empregos gerados pela cadeia da produção da cultivar BRS Esteio, no período de 2015 a 2019, segundo Almeida e Yokoyama (2000).

Tabela 4.5.1. Evolução do número de empregos gerados pela cultivar BRS Esteio, na região dos Campos Gerais do estado do Paraná (Ponta Grossa e municípios adjacentes), incluindo Mariópolis e Pato Branco, de 2015 a 2019.

Ano	Número de empregos gerados	Vagas já existentes	Não se aplica	Quantidade de novas vagas de emprego gerado
	(A)	(B)		C= (A-B)
2015	24	-		24
2016	60	24		36
2017	612	36		576
2018	578	576		2
2019	632	2		630

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/SPAT/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander e atualizados por SILVA, O. F. da, em nov. 2019).

Aplicação da metodologia para análise da geração de empregos, segundo Almeida e Yokoyama (2000):

No ano agrícola de 2018, na a formação de um hectare de produção com a cultivar de grão comercial tipo preto BRS Esteio, na média das safras das “águas” e “seca”, são necessários 2,14 dias/homem e, considerando que essa cultivar foi plantada em, aproximadamente, 68.891 hectares, o que corresponde a área total adotada pelos produtores na região dos Campos Gerais do Paraná (Ponta Grossa e municípios adjacentes). Daí pode-se inferir que, no sistema de produção, gerou-se, aproximadamente, 404 empregos, envolvendo trabalhadores rurais e operadores de máquinas. Considerando, ainda, que para beneficiar 1.050 kg de feijão a agroindústria necessita de 0,25 dia/homem, então são necessários 51.176 dias de serviços na agroindústria para beneficiamento de 214.940 toneladas da cultivar BRS Esteio. Isto significa que 140 trabalhadores foram empregados durante o ano agrícola de 2019, neste segmento.

Para transportar o produto da lavoura para a agroindústria e dessa para os centros consumidores são gastas 1,5 horas por tonelada e, também considerando que os motoristas trabalham 10 horas por dia, o transporte foi responsável pela abertura de 88 postos de trabalho para motoristas. Desta forma, foram geradas 632 vagas de emprego na cadeia produtiva da cultivar BRS Esteio.

Ressalva-se que no ano agrícola de 2015, ou foram criadas 24 vagas de emprego na cadeia de produção da cultivar BRS Esteio e que em 2016 foram geradas 60 vagas de empregos, mas somente 36 novas vagas foram ofertadas e efetivamente ocupadas, uma vez que 24 já haviam sido ocupadas com a safra anterior.

Já no ano agrícola de 2017 foram geradas 612 vagas de empregos, mas somente 576 novas vagas foram ofertadas e efetivamente ocupadas, uma vez que 36 vagas já haviam sido ocupadas com a safra anterior.

Observa-se que em 2018 foram criadas 578 vagas de empregos, mas somente 02 novas vagas foram efetivamente ofertadas, uma vez que 576 vagas já haviam sido asseguradas com a safra anterior. Infere-se que nesta safra analisada ocorreu um deslocamento expressivo de números de trabalhadores no campo, especialmente dos que atuavam na fase da colheita semi-mecanizada para atuarem no transporte do produto e na indústria do beneficiamento e empacotamento. A colheita passou a ser direta com a colhedora (John Deere), por isso diminuiu as novas vagas de emprego, mesmo havendo uma expansão na adoção de área. Porém, manteve-se o número de vagas já ocupadas e, mesmo com o reduzido surgimento de novas vagas, não ocorreram demissões na produção da cultivar BRS Esteio, que compromettesse o pleno desenvolvimento do sistema de produção e, verificou-se que a realocação do pessoal para outra atividade ocorreu em função de treinamento para operar máquinas e equipamentos e, isso sugere que seja positivo, no aspecto social e econômico. A colheita, até então, era semi-mecanizada, empregando-se cerca de 5 homens no trabalho de 1 hectare. Essa mesma atividade de colheita foi substituída por uma colhedora (com 1 operador), executando o serviço em cerca de meia hora.

Já no ano agrícola de 2019, foram geradas 632 oportunidades de emprego, mas 2 vagas já estavam asseguradas do ano anterior. Desta forma entende-se que 630 novas vagas de emprego foram disponibilizadas e ocupadas na cadeia produtiva do feijão, dado a participação da cultivar BRS Esteio.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

5.1. Capacidade relacional

Tabela 5.1.1. Impactos na capacidade relacional – aspecto relações de equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades	Sim	1,5	1,5	1,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim	3,0	3,0	3,0
3. <i>Know-who</i>	Sim	1,5	1,5	1,5
4. Grupos de estudo	Sim	1,0	1,0	1,0
5. Eventos científicos	Sim	3,0	3,0	3,0
6. Adoção metodológica	Sim	3,0	3,0	3,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O desenvolvimento da cultivar BRS Esteio promoveu uma ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico, envolvendo não só os especialistas (pesquisadores) e apoio, mas a equipe como um todo.

Tabela 5.1.2. Impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
7. Diversidade	Sim	1,5	1,5	1,5
8. Interatividade	Sim	3,0	3,0	3,0
9. <i>Know-who</i>	Sim	3,0	3,0	3,0
10. Fontes de recursos	Sim	0,0	0,0	0,0
11. Redes comunitárias	Sim	0,0	0,0	0,0
12. Inserção no mercado	Sim	3,0	3,0	3,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O projeto de desenvolvimento da tecnologia propiciou uma intensificação nas relações com interlocutores, nas diferentes atuações da cadeia produtiva. Houve impacto não só na interatividade, aumentando o *Know-who*, mas notadamente o interesse para a inserção dessa cultivar no mercado, especialmente no Estado do Paraná, para atender demanda de partes da Região Sudeste do país. As características técnicas agrônômicas da cultivar BRS Esteio favorece a sua maior inserção no mercado consumidor.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

Tabela 5.2.1: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto instalações

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional	Sim	0,0	0,0	0,0
14. Infraestrutura operacional	Sim	0,0	0,0	0,0
15. Instrumental operacional	Sim	0,0	0,0	0,0
16. Instrumental bibliográfico	Sim	0,0	0,0	0,0
17. Informatização	Sim	0,0	0,0	0,0

18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim	0,0	0,0	0,0
--	-----	-----	-----	-----

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com relação aos aspectos que envolvem as instalações físicas, para a operacionalização do desenvolvimento da cultivar de feijão preto BRS Esteio, em relação a antecessora BRS Esplendor verifica-se que não houve alterações nos acondicionamentos físicos (infraestruturas), ou seja, não houve alterações nas condições das instalações e do esquema de divulgação das informações relacionadas aos resultados.

Tabela 5.2.2: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	Sim	0,0	0,0	0,0
20. Instrumental (ampliação)	Sim	0,0	0,0	0,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim	0,0	0,0	0,0
22. Contratações	Sim	0,0	0,0	0,0
23. Custeios	Sim	0,0	0,0	0,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com relação aos prováveis impactos da nova tecnologia BRS Esteio em aumento dos recursos para custeio, contratações de pessoal e serviços ou mesmo aquisições de instrumental bibliográfico, observa-se que não houve alterações em relação ao desenvolvimento da cultivar anterior.

5.3. Capacidade organizacional

Tabela 5.3.1. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
24. Cursos e treinamentos	Sim	3,0	3,0	3,0
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim	3,0	3,0	3,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim	0,0	0,0	0,0
27. Participação em eventos	Sim	3,0	3,0	3,0
28. Organização de eventos	Sim	1,5	1,5	1,5
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim	1,5	1,5	1,5

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Para otimizar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados, foram realizados vários cursos, treinamentos e eventos nas regiões consideradas polos da produção do feijão, com envolvimento das instituições parceiras.

Tabela 5.3.2. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto transferência/extensão

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos	Sim	3,0	3,0	3,0
31. Número de participantes	Sim	3,0	3,0	3,0

32. Unidades demonstrativas	Sim	3,0	3,0	3,0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim	3,0	3,0	3,0
34. Projetos de extensão	Sim	0,5	0,5	0,5
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim	0,0	0,0	0,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Em termos de capacitação, a cultivar BRS Esteio não trouxe nenhuma alteração em relação à cultivar BRS Esplendor. A maioria das dificuldades e desafios enfrentados pelos pesquisadores na geração e transferência das tecnologias foi similar para essas duas cultivares. Entretanto, a cultivar BRS Esteio foi motivo de vários dias de campo, reuniões técnicas e seminários, com exposição na mídia e artigos de divulgação, onde eram evidenciadas as suas excelentes qualidades. Isso contribuiu para a sua expressiva adoção entre os produtores e a especial preferência dos consumidores do feijão preto.

5.4. Produtos de P&D

Tabela 5.4.1. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos de P&D

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos	Sim	0,0	0,0	0,0
37. Artigos indexados	Sim	1,0	1,0	1,0
38. Índices de impacto (WoS)	Sim	0,0	0,0	0,0
39. Teses e dissertações	Sim	0,0	0,0	0,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim	3,0	3,0	3,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O processo de pesquisa e desenvolvimento adotado na geração da cultivar BRS Esteio foi o mesmo que já vinha sendo utilizado em cultivares geradas anteriormente.

Várias publicações científicas foram elaboradas, além do Comunicado Técnico da Embrapa nº 213, de 2013, sobre o desenvolvimento, validação, transferência e adoção dessa tecnologia, inclusive sua retratação no estado do Paraná, em abordagem de Impactos, na dimensão Econômica, Social e Ambiental, na primeira safra – 2014/2015, experimentada pelos produtores (SILVA et al., 2016). Também foi destaque na Agência Embrapa de Notícias: “BRS Esteio supera lucratividade de variedade de feijão preto antecessora no Paraná” (31/05/2016).

Tabela 5.4.2. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros	Sim	0,0	0,0	0,0
42. Variedades/linhagens	Sim	0,0	0,0	0,0
43. Práticas metodológicas	Sim	0,0	0,0	0,0
44. Produtos tecnológicos	Sim	0,0	0,0	0,0
45. Marcos regulatório	Sim	0,0	0,0	0,0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O processo de pesquisa e desenvolvimento adotado na geração da cultivar BRS Esteio foi o mesmo que já vinha sendo utilizado em cultivares geradas anteriormente, de forma que não ocorreram modificações no seguimento preconizado.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
5,45	5,45	5,45

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Na dimensão do impacto da tecnologia no desenvolvimento institucional, na escala de avaliação de impacto no desenvolvimento Institucional, que varia de -15 a +15, conforme preconizado pelo Ambitec Agro 8.15, a tecnologia alcançou o índice de 5,45 (Tabela 5.2.1). Com esse índice, se evidencia os aperfeiçoamentos que a Embrapa e parceiros implementaram no desenvolvimento e lançamento da cultivar de feijão preto, a BRS Esteio. Também, se observa alterações positivas na rede de avaliação comercial de linhagens, na quantidade e tipo de parcerias para avaliação da qualidade dos grãos com a indústria. Essa cultivar sobressaiu-se, positivamente, em todos os aspectos apresentados para a avaliação de impacto e não exigiu nenhuma mudança nas instalações demandadas para seu desenvolvimento, nem houve alterações nos aspectos capacidade científica-tecnológica, capacidade organizacional e nos recursos do projeto.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar BRS Esteio é indicada para os Estados das Regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste, para os Estados da Região Nordeste e para o estado do Tocantins, na Região Norte. E, foi avaliada no sistema das “águas” e “seca”, em plantio direto, em municípios da região dos Campos Gerais, em Ponta Grossa e adjacências, assim como no município de Mariópolis e Pato Branco, no Estado do Paraná, tendo como antecessora a cultivar BRS Esplendor para análise comparativa e também em uso da região supracitada.

A análise de viabilidade socioeconômica realizada com base no diagnóstico técnico agroeconômico, nos levantamentos dos custos de produção, produtividade, área de adoção e preços do feijão preto recebidos pelos produtores paranaenses, no período compreendido de 2015 a 2019, na média dos cultivos das “águas” e “seca”, evidencia o benefício dessa tecnologia disponibilizada à sociedade pela Embrapa.

Além dos benefícios socioeconômicos, no que tange ao maior potencial produtivo da cultivar e rentabilidade aos produtores (comparando com as atuais médias estaduais de produção com o feijoeiro-comum), a cultivar BRS Esteio não provoca efeitos adversos adicionais ao ambiente, comparativamente a cultivar BRS Esplendor.

Atualmente, devido aos resultados positivos da adoção da cultivar BRS Esteio e a confiança dos produtores, a expressiva ampliação de área plantada com a nova tecnologia no Estado do Paraná, ou seja, a ampliação para 68.891 hectares propicia ao agronegócio de feijão preto paranaense um benefício econômico de R\$ 115.933.777,37. Com isso, ficou evidente

para 2019, que o investimento realizado pela Embrapa foi benéfico à sociedade, devido, principalmente ao retorno econômico obtido pelos produtores com o sistema de produção.

Também, houve a geração de 630 vagas de novos empregos na cadeia produtiva do feijoeiro-comum, impulsionadas pela adoção da BRS Esteio. Em 2019, praticamente todas as expectativas relacionadas a cadeia produtiva do feijoeiro preto, em municípios do Estado do Paraná foram alcançadas com a adoção dessa cultivar, significando que todos os esforços da pesquisa, inovação, desenvolvimento e transferência foram integralizados no campo pelos produtores e demais atores da cadeia.

Pela análise do Impacto no Desenvolvimento Institucional, tendo como referência o Ambitec Agro 8.15, a tecnologia alcançou o índice de 5,45, evidenciando os aperfeiçoamentos que a Embrapa e parceiros implementaram no desenvolvimento e lançamento dessa cultivar de feijão preto, a BRS Esteio.

O lançamento da cultivar BRS Esteio representou um passo importante em direção à consolidação da produção de feijão de grão comercial tipo preto, iniciado com a cultivar BRS Valente e depois com a BRS Esplendor. Os adotantes veem a cultivar BRS Esteio como a “planta ideal” (porte ereto, mais produtiva, resistente às principais doenças e com grãos interessantes para o mercado), facilitando a colheita mecanizada em uma única operação. A valoração do produto pelo mercado é notável e alcança melhores preços em relação a cultivar antecessora, permitindo aos produtores aumento na renda. Também, facilitou a captação de recursos para atividades relacionadas a transferência e favoreceu o intercâmbio entre os atores da cadeia produtiva

7. FONTE DE DADOS

Os dados conjunturais do feijão-comum foram obtidos junto ao IBGE através do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, e Produção Agrícola Municipal, adaptados pela Embrapa Arroz e Feijão (2019), de informações técnicas levantadas pela equipe de avaliação de impactos da Unidade no âmbito da metodologia preconizada por Ávila et al. (2008), no Ambitec Agro 8.15 e nos levantamentos de campo realizado nas regiões de abrangência da tecnologia, através de diagnóstico socioeconômico com os produtores e técnicos da assistência técnica.

O custo de produção utilizado foi elaborado segundo metodologia orientada por Guiducci et al. (2012). Os coeficientes técnicos da produção são compatibilizados em uma planilha, previamente elaborada no EXCEL, com os preços médios unitários vigentes no mercado no mês de abril de cada ano analisado, coletados na região referenciada pela análise.

Os dados estimados de área de adoção do cultivar BRS Esteio foram obtidos a partir de dados conjunturais que compõem uma série histórica da produção do feijão-comum do IBGE, considerando as áreas de abrangência da tecnologia e municípios diagnosticados, com dados validados, junto aos produtores que já adotaram a BRS Esteio, técnicos da assistência técnica, consultores e revendedores de sementes locais.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município.

Municípios	Estado Paraná	Produtor Familiar	Produtor Patronal	Total
------------	---------------	-------------------	-------------------	-------

	Pequeno	Médi o	Grande	Comercial	
Região dos Campos Gerais: Arapotí, Araucária, Guamiranga, Castro, Ipiranga, Irati, Lapa, Ponta Grossa, Prudentópolis, Teixeira Soares, Fernandes Pinheiro.	5	2	2	2	11
Mariópolis	2				2
Pato Branco				1	1

Fonte: Dados do estudo (2018).

Os levantamentos dos dados de produtividade e custo de produção a nível de lavouras prosseguem conforme planejamento para os Diagnósticos técnicos agroecômicos, realizados anualmente, na época da implantação dos sistemas de produção do feijão preto, especialmente da cultivar BRS Esteio, na média das safras “das águas” e “da seca”, nos municípios relacionados, seguindo agendamento e a grade formada por produtores classificados em pequenos, médios, grandes e comerciais, de 2015 e 2018.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Não se aplica !!!	-	-	-	-
Total				

Observação: A fonte de informações se restringiu ao corpo técnico da Unidade envolvido com as avaliações de impacto e com base nas informações dos diagnósticos socioeconômicos realizados!

8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. A.; YOKOYAMA, L. P., Impacto das cultivares de arroz de terras altas da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento de plantas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2000. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 111).

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: Metodologia de referência.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p. Disponível em: <http://bs.sede.embrapa.br/2014/metodologiareferenciaavalimpactoembrapa.pdf>

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_11_26_08_20_13_doacoes_pgpm_8481_2015.pdf

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Doações de alimentos beneficiam 366 mil famílias de todo país.**
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/imprensa/noticias_de_31/01/2017_doacoes_pgpm_8481_2017.pdf

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Safra 2017/2018 - Perspectivas para a agropecuária. Brasília, 2017, v.1.

COMUNICADO TÉCNICO. **BRS Esteio – Cultivar de feijoeiro comum com grãos pretos, alto potencial produtivo e resistência à Antracnose**. Embrapa Arroz e Feijão, ago.2013. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 213).

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2018): área, produção e rendimento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2019. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 15 out. 2019.

GUIDUCCI, R. C. N; LIMA FILHO, J. R; MOTA, M. M. **Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535 p.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRÁFICO E ESTATÍSTICO – IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM). Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1002>, acesso em nov/2018.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. On line, Indicadores LSPA 2019 estProdAgr_201812.pdf <<http://www.ibge.gov.br>>, em 20/07/2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 projeções de longo prazo / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília: MAPA/ACE, 2018. 112 p.**

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGHT, J. T. C. **Impacto agroambiental: perspectivas, problemas e prioridades**. São Paulo. Ed Edgard Blüncher Ltda. 1999, 183 p.

RODRIGUES G. S.; CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.19, n.3, 2002, 349-375 p.

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O feijão-comum no Brasil: passado, presente e futuro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 63 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287).

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E.; GONZAGA, A. C. de O.; MAGALHÃES, H. A. Impacto socioeconômico e ambiental da cultivar de feijão-comum BRS Esteio, no Estado do Paraná, 2014/2015. **Baru**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 264-276, jul./dez. 2016.

WANDER, A. E.; SILVA, O. F. da. **Rentabilidade da produção de feijão no Brasil**. In: Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: O desafio da rentabilidade na produção. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. v.2. 228 p.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 9.1: Equipe do **Centro de Pesquisa** responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

Membro da equipe	Função
1. <i>Osmira Fátima da Silva</i>	Coordenadora – (Economista, Analista em Socioeconomia) - Responsável pelas análises de custos, finanças/rentabilidade e viabilidade econômica, avaliações de impacto socioeconômico das tecnologias e análise integrada das três dimensões (econômica, socioambiental e desenvolvimento institucional). Também, é responsável pelos levantamentos dos dados junto aos atores da cadeia produtiva (diagnósticos técnico agroeconômico, social e ambiental e estimativa de adoção), na elaboração dos textos, compilação das informações e formatação dos dados estatísticos e conjunturais da produção (IBGE/LSPA) relacionados a adoção da tecnologia para compor o Balanço Social.
2. Alcido Elenor Wander	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Economia Aplicada – colaborador nas avaliações de impacto econômico, socioambiental e desenvolvimento institucional. Também é colaborador na estimativa de adoção de área, na elaboração e revisão dos textos, compilação das informações e formatação dos dados.
3. Carlos Magri Ferreira	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Desenvolvimento Sustentável - colaborador nas avaliações de impacto socioambiental e desenvolvimento institucional. Também é colaborador na estimativa de adoção de área, na elaboração e revisão dos textos.
4. Leonardo Cunha Melo	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Melhoramento Genético do Feijão – Responsável pelo desenvolvimento e lançamento da cultivar. Também é colaborador na elaboração e revisão dos textos.

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos (Não se aplica!)

Colaborador	Instituição
--------------------	--------------------